

**Phot oelectric switching means for microscope illumination system**

Patent Number:  US4241251  
Publication date: 1980-12-23  
Inventor(s): YONEKUBO KEN (JP)  
Applicant(s): OLYMPUS OPTICAL CO (JP)  
Requested Patent:  DE2846655  
Application Number: US19780954591 19781025  
Priority Number(s): JP19770130070 19771029  
IPC Classification: G02B21/08  
EC Classification: G02B21/08C  
Equivalents:  JP5406376B

**Abstract**

An automatic switching means for microscope illumination system comprising objective lenses having screws which are used for attaching said objective lenses to a revolver and have different lengths depending on magnification levels of the objective lenses and detecting means for detecting the differences of said screws, and being so adapted as to switch an illumination system for a different illuminating condition on the basis of detected length of the screw. Said automatic switching means is so adapted as to assure favorable illuminating condition regardless of setting positions of said objective lenses in the revolver.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Int. Cl. 2:

**G 02 B 21/03**

⑤

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



①

## Offenlegungsschrift **28 46 655**

②

③

④

Aktenzeichen: P 28 46 655.9-51

Anmeldetag: 28. 10. 78

Offenlegungstag: 3. 5. 79

⑤

Unionspriorität:

⑥ ⑦ ⑧

29. 10. 77 Japan P 130070-77

⑨

Bezeichnung: Automatische Schalteinrichtung für ein Mikroskop-Beleuchtungssystem

⑩

Anmelder: Olympus Optical Co., Ltd., Tokio

⑪

Vertreter: Zenz, J.K., Dipl.-Ing.; Helber, F.G., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte,  
4300 Essen u. 6144 Zwingenberg

⑫

Erfinder: Yonekubo, Kan, Hachioji, Tokio (Japan)

---

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

2846655

OLYMPUS OPTICAL CO. LTD.  
Hatagaya 2-43-2, Shibuya-ku, Tokyo-to, Japan

Automatische Schalteinrichtung für ein Mikroskop-Beleuchtungssystem

Die Erfindung bezieht sich auf eine automatische Schalteinrichtung für ein Mikroskop-Beleuchtungssystem, durch die automatisch eine optimale Beleuchtungsbedingung für den Vergrößerungsfaktor einer bei der Mikroskopie verwendeten Objektivlinse eingestellt wird, wenn die Objektivlinsen auf einen anderen Vergrößerungsfaktor umgeschaltet werden.

Wenn die Objektivlinsen und damit die Vergrößerungen in einem Mikroskop umgeschaltet werden, ist es allgemein notwendig, auch das Beleuchtungssystem umzuschalten, um eine Anpassung der Beleuchtungsbedingung auf die für die Mikroskopie gerade verwendete Objektivlinse zu gewährleisten. Zu diesem Zweck weist ein Beleuchtungssystem für Mikroskope gewöhnlich mehrere verschiedene Kondensorlinsen, die in Verbindung mit den umzuschaltenden Objektivlinsen verwendet werden, und eine auswechselbar angeordnete Hilfslinse auf, welche in die optische Bahn des Beleuchtungssystems eingesetzt oder aus dieser entfernt wird, wodurch eine optimale Beleuchtungsbedingung für die bei der Mikroskopie verwendete Objektivlinse eingestellt wird.

Bei einem Beleuchtungssystem für Mikroskope, das geeignet ist,

200-10-10

2846655

eine optimale Beleuchtungsbedingung für die für die Mikroskopie verwendete Objektivlinse einzustellen, wenn die Objektivlinsen umgeschaltet werden, ist es sehr zweckmäßig, für eine automatische Umschaltung des Beleuchtungssystems in Verbindung mit dem Umschalten der Objektivlinsen im Mikroskop zu sorgen. Es sind bereits Mikroskope bekannt, die mit in der zuvor beschriebenen Weise automatisch umschaltenden Beleuchtungssystemen ausgerüstet sind. Eine erste bekannte automatische Schalteinrichtung weist Mittel zum Bestimmen einer im Revolver eines Mikroskops verwendeten Objektivlinse auf und ist so ausgebildet, daß sie feststellt, welche Objektivlinse für die Mikroskopie ausgewählt ist, um die Lage des Revolvers aufgrund des vom Detektor bestimmten Signals zu erkennen. Danach wird das Beleuchtungssystem umgeschaltet. Bei einem zweiten Typ einer automatischen Schalteinrichtung für ein Mikroskop-Beleuchtungssystem ist ein Verriegelungsmechanismus vorgesehen, der ein Beleuchtungssystem zusammen mit dem Umschalten des Revolvers eines Mikroskops automatisch schaltet. Es ist ferner eine andere automatische Schalteinrichtung ähnlich dem oben beschriebenen ersten Typ bekannt, die an den Seiten des Revolvers angeordnete Signalgabeelemente aufweist und so ausgebildet ist, daß sie ein Beleuchtungssystem nach Maßgabe der von den Signalgabeelementen gewonnenen Signale automatisch schaltet.

Da alle diese bekannten automatischen Schalteinrichtungen darauf basieren, daß sie die Vergrößerungsfaktoren von Objektivlinsen zusammen mit der Drehung des Revolvers bestimmen, ist es wesentlich, daß eine genaue Korrespondenz zwischen den Objektivlinsen und im Revolver ausgebildeten Löchern zum Einstellen der Objektivlinsen hergestellt wird. Mit anderen Worten, diese bekannten Schalteinrichtungen erfordern genaue Einstellungen der Objektivlinsen entsprechend den Löchern, was einen erheblichen Einstellaufwand erforderlich macht. Sollten die Objektivlinsen in den falschen Löchern

909818/0908

26.11.73

2846655

eingesetzt sein, ist es unmöglich, eine optimale Beleuchtungsbedingung für ein zur Mikroskopie gerade verwendetes Objektivlinsensystem herzustellen.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die automatische Schalteinrichtung für ein Mikroskop-Beleuchtungssystem so auszubilden, daß die Anpassung der Beleuchtungsbedingung an den Vergrößerungsfaktor der für die Mikroskopie verwendeten Objektivlinsen beim Umschalten der Objektivlinsen unter Drehung des Revolvers auch ohne Überprüfung der Positionen der zugehörigen Objektivlinsen gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß an den die Objektivlinsen an einem Revolver festlegenden Objektivschrauben Signalgabeelemente zum Anzeigen der Vergrößerungsbereiche der Objektivlinsen angeordnet sind und daß eine Signale von den Signalgabeelementen bestimmende Detektoreinrichtung, ein die Beleuchtungsbedingungen umschaltendes Stellglied und eine das Stellglied entsprechend den von der Detektoreinrichtung bestimmten Signalen steuernde Steuereinrichtung vorgesehen sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht durch ein Mikroskop mit einem ersten Ausführungsbeispiel der automatischen Schalteinrichtung für das Mikroskop-Beleuchtungssystem;

Fig. 2 eine Teilansicht durch ein zweites Ausführungsbeispiel der automatischen Schalteinrichtung;

Fig. 3 eine Teilansicht, welche ein drittes Ausführungsbeispiel der automatischen Schalteinrichtung veranschaulicht; und

Fig. 4 eine Darstellung eines Teils des dritten Ausführungsbeispiels in vergrößertem Maßstab.

909818/0906

2846655

be-

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 zeichnet das Bezugszeichen 1 ein Mikroskop, das Bezugszeichen 2 einen Revolver, das Bezugszeichen 3 eine Objektivlinse, das Bezugszeichen 4 eine Kondensorlinse, das Bezugszeichen 5 einen reflektierenden Spiegel, das Bezugszeichen 6 Hilfslinsen, welche zwischen den in ausgezogenen und strichpunktierten Linien dargestellten Stellungen umgeschaltet werden können, das Bezugszeichen 7 eine Lichtquelle, das Bezugszeichen 8 in dem Revolver angeordnete Mikroschalter, das Bezugszeichen 9 eine Steuereinrichtung, welche das Ein- und Ausrücken der Hilfslinsen steuert, und das Bezugszeichen 10 ein Stellglied zum Ein- und Ausrücken der Hilfslinsen in die und aus der optischen Bahn des Beleuchtungssystems. Wenn auch nur eine einzige Objektivlinse in dieser Figur dargestellt ist, weist der Revolver tatsächlich mehrere Objektivlinsen mit unterschiedlichen Vergrößerungsfaktoren auf. Die Länge zwischen dem Flansch der Objektivlinse 3 auf der Bildseite, d.h. die Länge 1 der die Objektivlinse am Revolver festlegenden Schraube 3a wird in Abstimmung auf den Vergrößerungsfaktor der Objektivlinse unterschiedlich gemacht. Mehrere Mikroschalter 8 sind an geeigneten Positionen im Revolver derart angeordnet, daß sie die Drehung des Revolvers nicht mitmachen und die entsprechenden Schrauben 3a, deren Längen den Vergrößerungsfaktoren der Objektivlinsen entsprechen, bestimmen bzw. abtasten. Daher ist die automatische Schalteinrichtung geeignet, die Beleuchtungsbedingungen automatisch den zugehörigen Objektivlinsen anzupassen, in dem eine in der optischen Bahn angeordnete Objektivlinse mit einem zugehörigen Mikroschalter abgetastet und die Hilfslinsen 6 durch Betätigung der Steuereinrichtung und des Stellgliedes nach Maßgabe des Detektorsignals in die optische Bahn eingerückt oder aus dieser ausgerückt werden.

909318/0900

16.10.78

2846655

Wenn das Beleuchtungssystem zum Umschalten zwischen zwei Bereichen für starke und schwache Vergrößerungen oder drei Bereichen von hohen, mittleren und niedrigen Vergrößerungen zu konzipieren ist, ist es unnötig, unterschiedliche Schraubenlängen für alle Vergrößerungsfaktoren zu wählen; es reicht vielmehr aus, verschiedene Schraubenlängen für die entsprechenden Vergrößerungsbereiche zu wählen. Wenn das Vergrößerungssystem zwischen zwei Vergrößerungsbereichen umgeschaltet werden soll, ist es ausreichend, die Schrauben in längere und kürzere zu gruppieren, welche durch Ein- und Ausschalten eines einzigen Mikroschalters unterschieden werden.

Fig. 2 zeigt den Aufbau eines zweiten Ausführungsbeispeils, und zwar nur in der Umgebung der Revolverplatte, da der restliche Teil mit den entsprechenden Elementen des Ausführungsbeispeils gemäß Fig. 1 übereinstimmt. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Schrauben 3a der Objektivlinsen 3 abgeschrägt und weisen mit dem Bezugszeichen A bezeichnete konische Oberflächen auf. Diese konischen Oberflächen weisen entsprechend den Vergrößerungsfaktoren der zugehörigen Objektivlinsen unterschiedliche Winkel auf. Das Bezugszeichen 11 bezeichnet ein lichtemittierendes Element, z.B. eine lichtemittierende Diode, und die Bezugszeichen 12, 13,... bezeichnen Lichtempfängerelemente, welche an verschiedenen Stellungen angeordnet sind. Von dem lichtemittierenden Element 11 emittiertes Licht wird von einer der konischen Oberflächen A auf der Schraube 3a der Objektivlinse 3 reflektiert und von einem der Lichtempfängerelemente 12, 13, ... aufgefangen. Durch geeignete Anordnung der Lichtempfängerelemente an solchen Stellen, daß sie jeweils entsprechend der Neigung der konischen Oberflächen Licht unter verschiedenen Einfallwinkeln aufzunehmen vermögen, ist es möglich, die jeweils in Benutzung befindliche Objektivlinse

909818/0908

26.10.78

2846655

(den Vergrößerungsfaktor) anhand der Lage des das reflektierte Licht auffangenden Lichtempfängerelements zu bestimmen und die Beleuchtungsbedingung nach Maßgabe des bestimmten Signals automatisch einzustellen.

Fig. 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel, bei dem die mit dem Bezugszeichen B bezeichneten Stirnflächen der Schrauben 3a der Objektivlinsen in unterschiedlichen Farben entsprechend den Vergrößerungsfaktoren der zugehörigen Objektivlinsen gekennzeichnet sind. Ein optisches Faserbündel 20 liegt mit einem Ende 20a der Endfläche B der Schraube der Objektivlinsen gegenüber, so daß das Licht von der Lichtquelle 23 zur Stirnfläche B übertragen und das von dieser Stirnfläche reflektierte Licht zu einem Lichtempfängerelement 24 geleitet wird. Wie in Fig. 4 genauer gezeigt ist, besteht das optische Faserbündel aus einem das Licht von der Lichtquelle zuführenden Teil 21 und einem das an der Stirnfläche der Schraube der Objektivlinsen reflektierte Licht zum Lichtempfängerelement 24 übertragenden anderen Teil 22, wobei der Teil 22 des optischen Faserbündels lichtempfängerseitig in mehrere Faserbündel aufgeteilt ist, die das Licht über zugehörige Filter 25a, 25b, ... verschiedenen Lichtempfängerelementen 24a, 24b zuführen. Die Filter 25a, 25b, ... sind für solche Wellenbänder durchlässig, die jeweils einer der Kennzeichnungsfarben auf den Stirnflächen der Schrauben der Objektivlinsen entsprechen. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird der Lichtstrahl von der Lichtquelle auf der Stirnfläche B reflektiert und zu den Lichtempfängerelementen geleitet, wobei jedoch das Licht nur von dem Lichtempfängerelement aufgenommen wird, dem das für das reflektierte Licht durchlässige Filter zugeordnet ist, wodurch es möglich wird, ein Beleuchtungssystem automatisch so einzustellen, daß die Beleuchtungsbedingung dem Vergrößerungsfaktor der für die Mikroskopie gerade verwendeten Objektivlinsen ähnlich den Aus-

909818/0908

2846655

führungsbeispielen gemäß den zuvor beschriebenen Figuren 1 und 2 angepaßt wird.

Obwohl in den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen die Zahl der unterschiedlichen Winkel der konischen Oberflächen und die Signalgabeelemente, z.B. die Farbkennzeichnungen auf den Endflächen der Schrauben usw. derjenigen der Objektivlinsen mit unterschiedlichen Vergrößerungsfaktoren entspricht, ist es möglich, die Zahl derartiger Unterscheidungssignale auf die Zahl von Vergrößerungsbereichen abzustimmen, z.B. zwei für einen niedrigen Vergrößerungsbereich (4X und 10X) und einen hohen Vergrößerungsbereich (20X und 40X) oder drei für niedrige (4X), mittlere (10X und 20X) und hohe (40X und 100X) Vergrößerungsbereiche. Solche Unterscheidungssignale können jedoch für die verschiedenen Verstärkungsfaktoren an der Detektorstufe unterschiedlich sein und für die nachfolgende Steuerungsstufe zum Einstellen des Beleuchtungssystems auf eine mit einem Vergrößerungsbereich abgestimmte Beleuchtungsbedingung verwendet werden. In dem zuletzt genannten Fall ermöglicht die Schalteinrichtung für das Beleuchtungssystem die Bestimmung des Vergrößerungsfaktors der für die Mikroskopie eingesetzten Objektivlinsen, und es ist daher möglich, einen Mechanismus vorzusehen, der eine lesbare Anzeige des Vergrößerungsfaktors für die Bedienungsperson zur Verfügung stellt.

Aus der obigen Beschreibung ist zu entnehmen, daß die beschriebene automatische Schalteinrichtung für ein Mikroskop-Beleuchtungssystem Signalgabeelemente für zugehörige Objektivlinsen aufweist und so ausgebildet ist, daß sie die Beleuchtungsbedingungen im Beleuchtungssystem nach Maßgabe der von den Signalgabeelementen gelieferten Signale automatisch schaltet. Die Schalteinrichtung ge-

06.10.78

2846655

währleistet daher eine an den Vergrößerungsfaktor der für die Mikroskopie ausgebildeten Objektivlinse angepaßte Beleuchtungsbedingung, wenn die Objektivlinsen durch Drehen des Revolvers umgeschaltet werden, und beseitigt die Notwendigkeit der Lagebestimmung der zugehörigen Objektivlinsen bei deren Einstellung im Revolver.

909818/0908

2846655

A n s p r ü c h e

\*\*\*\*\*

1. Automatische Schalteinrichtung für eine Mikroskop-Beleuchtungssystem, dadurch gekennzeichnet, daß an den die Objektivlinsen an einem Revolver (2) festlegenden Objektivschrauben (3a) Signalgabeelemente (A; B) zum Anzeigen der Vergrößerungsbereiche der Objektivlinsen angeordnet sind und daß eine von den Signalgabeelementen bestimmende Detektoreinrichtung (8; 12, 13; 24a, 24b), ein die Beleuchtungsbedingungen umschaltendes Stellglied (10) und eine das Stellglied entsprechend den von der Detektoreinrichtung bestimmten Signalen steuernde Steuereinrichtung (9) vorgesehen sind.
2. Automatische Schalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalgabeelemente Schrauben (3a) sind, die von den Objektivlinsen aus unterschiedliche Längen (1) haben.
3. Automatische Schalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalgabeelemente als konische Umfangsabschnitte (A) der Schrauben (3a) der Objektivlinsen ausgebildet sind, die unter verschiedenen Winkeln zur Gewindeachse geneigt sind.
4. Automatische Schalteinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalgabeelemente als unterschiedliche Farbkennzeichnungen vorgesehen sind, die

Z/ko.

009818/0908

08.11.78  
-2-

2846655

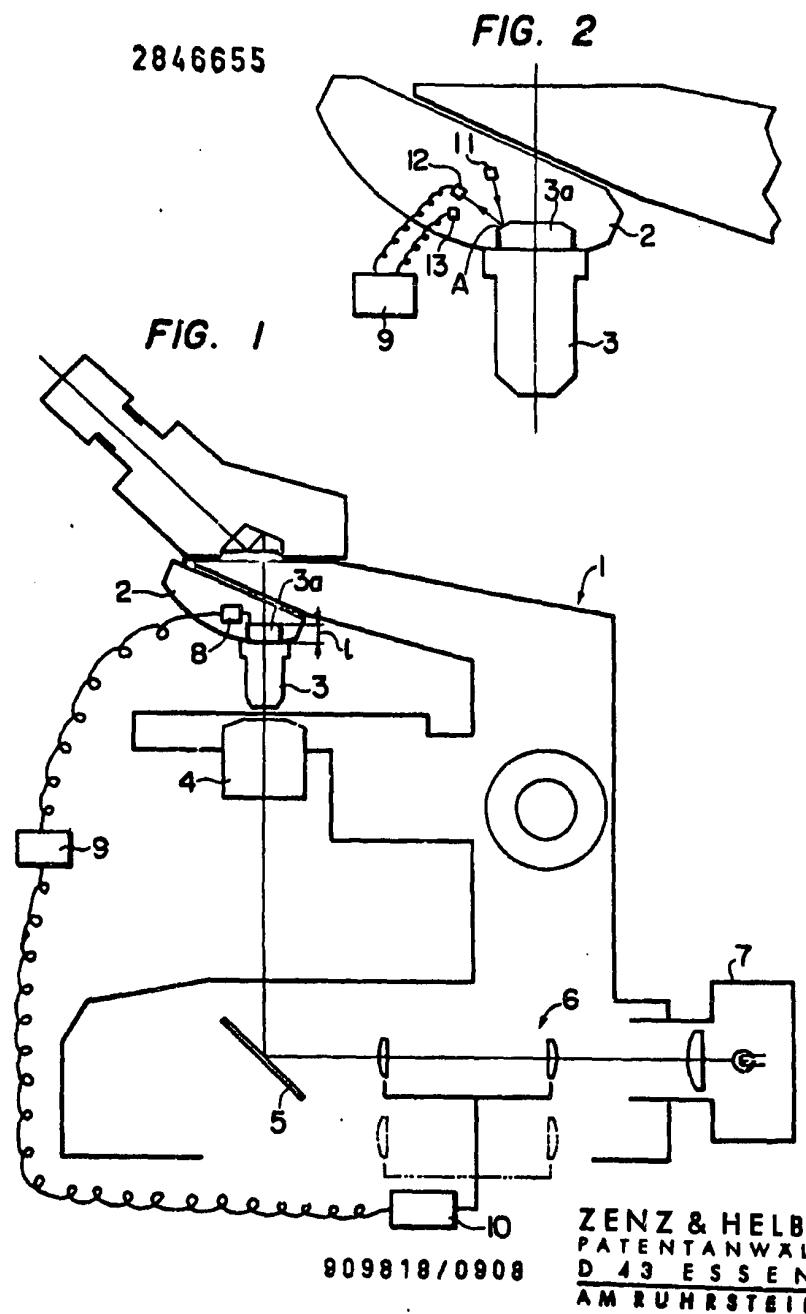
auf den Stirnflächen (B) der Schrauben (3a) der Objektivlinsen angeordnet sind.

5. Automatische Schalteinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Lichtquelle (23), ein erstes optisches Faserbündel (21) zur Übertragung des Lichts von der Lichtquelle (23) zu den Stirnflächen (B) der Schrauben (3a) der Objektivlinsen und ein weiteres optisches Faserbündel (22) zur Übertragung des an den Stirnflächen der Schrauben der Objektivlinsen reflektierten Lichts zu Empfängern (24a, 24b) vorgesehen sind.

6. Automatische Schalteinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Detektoreinrichtung eine in der Nähe der schrägen Oberflächenabschnitte angeordnete Lichtquelle (11) und mehrere Lichtempfängerelemente (12, 13) aufweist, wobei die Anordnung der Lichtempfängerelemente so getroffen ist, daß jeweils ein Lichtempfängerelement nur das an einer Oberfläche mit einem bestimmten Neigungswinkel reflektierte Licht aufzunehmen vermag.

809818/0908

Nummer: 28 46 655  
Int. Cl. 2: G 02 B 21/06  
Anmeldetag: 26. Oktober 1978  
Offenlegungstag: 3. Mai 1979



26.10.78

2846655

FIG. 3

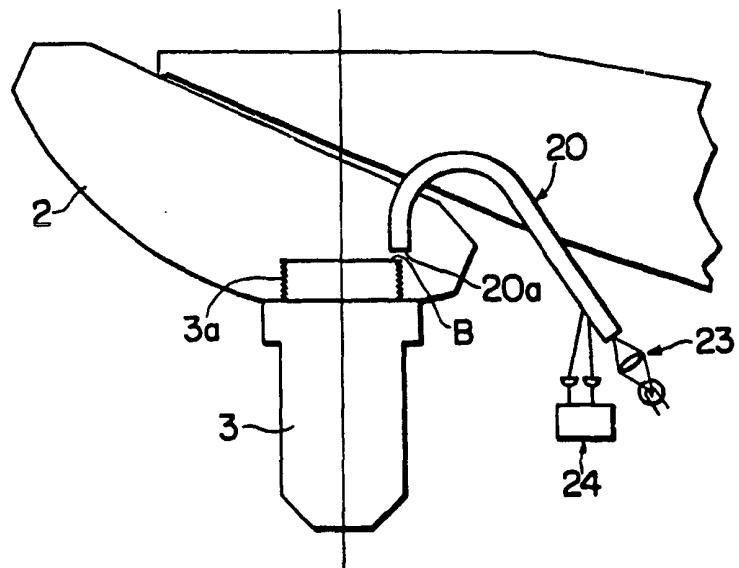
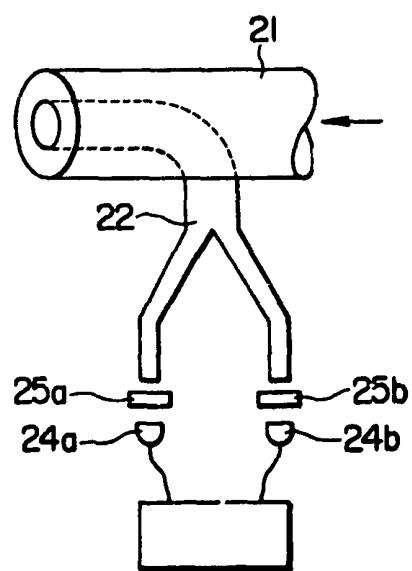


FIG. 4



909818/0908

ZENZ & HELBER  
PATENTANWALTE  
D 43 ESSEN 1  
AM RUHRSTEIN 1